

Patent  
Attorney Docket No. 000409-104

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Yuu Tanaka et al.

Application No.: 10/809,545

Filing Date: March 26, 2004

Title: PARKING ASSIST APPARATUS

Group Art Unit: 3661

Examiner:

Confirmation No.: 6132

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following priority foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

Country: Japan

Patent Application No(s): 2003-088649

Filed: March 27, 2003

In support of this claim, enclosed is a certified copy(ies) of said foreign application(s). Said prior foreign application(s) is referred to in the oath or declaration and/or the Application Data Sheet. Acknowledgment of receipt of the certified copy(ies) is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

By

Platon N. Mandros

Registration No. 22,124

Date: August 12, 2004

AVAILABLE C

W 848 / 1\*)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   3 月 2 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 0 8 8 6 4 9  
Application Number:  
ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 3 - 0 8 8 6 4 9 ]

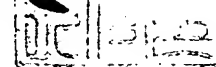
願      人  
Applicant(s):      トヨタ自動車株式会社  
                         アイシン精機株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年   2 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 2 3 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 TY02-6705

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B60R 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 松井 章

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 里中 久志

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 久保田 有一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 遠藤 知彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 岩切 英之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 杉山 享

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 河上 清治

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 岩▲崎▼ 克彦

## 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 片岡 寛暁

## 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内

【氏名】 田中 優

## 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内

【氏名】 岩田 良文

## 【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】 000000011

【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駐車支援装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両を目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援制御を行う駐車支援装置において、

車両の移動距離と、舵角センサから得られる舵角とに基づいて車両の向きの変化を算出すると共に、ヨーレートセンサから得られるヨーレートに基づいて車両の向きの変化を算出し、それぞれ算出した車両の向きの変化の比較結果に基づいて、駐車支援制御の中断の必要性を判断することを特徴とする、駐車支援装置。

【請求項 2】 車両を駐車開始位置から目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援制御を行う駐車支援装置であって、

駐車支援制御実行中の車両の移動距離を算出する移動距離算出手段と、

前記移動距離の間に生ずる車両の向きの変化を、前記移動距離と舵角センサから得られる舵角とに基づいて算出する第 1 算出手段と、

前記移動距離の間に生ずる車両の向きの変化を、ヨーレートセンサから得られるヨーレートに基づいて算出する第 2 算出手段と、

前記第 1 算出手段及び第 2 算出手段の算出結果を比較すると共に、比較結果に基づいて、駐車支援制御の中断の必要性を判断する判断手段とを含むことを特徴とする、駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両を目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援制御を行う駐車支援装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から、車両を目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援システムにおいて、駐車支援制御実行中に、車輪速センサにより検出された各車輪速と、ヨーレートセンサにより検出されたヨーレートとに基づいて現在の車両位置を推定し、現在

の車両位置が目標経路から逸脱している場合に、目標経路からの逸脱量に応じて操舵輪を修正転舵させることにより、目標経路から逸脱を修正する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この従来技術によれば、推定した現在の車両位置が目標経路から逸脱している場合に、目標経路を再設定することなく、現在の車両位置の目標経路からの逸脱を修正することができる。

### 【 0 0 0 3 】

#### 【特許文献 1】

特開平 1 0 - 2 6 4 8 3 9 号公報

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一般的な駐車支援システムにおいては、上述の従来の駐車支援システムも同様であるが、駐車支援制御実行中に監視されている現在の車両位置は、ヨーレートセンサや車輪速センサ等からの情報に基づく推定値である。このため、システムに異常が生じた場合、例えばヨーレートセンサに故障等の異常が生じた場合には、推定した現在の車両位置と実際の車両位置との間に誤差が生じているにも拘らず、目標経路上に現在の車両位置が存在しているとシステム上認識される場合がある。この場合、システムに異常が生じている状態が検出できない限り、駐車支援制御が継続され、駐車目標位置とは異なる不適切な位置に車両が導かれるという不都合が生じうる。

### 【 0 0 0 4 】

そこで、本発明は、システムの異常を検出することを可能とし、駐車支援制御の信頼性を高めることを課題とする。

### 【 0 0 0 5 】

#### 【課題を解決するための手段】

上記課題は、請求項 1 に記載する如く、車両を目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援制御を行う駐車支援装置において、

車両の移動距離、及び、舵角センサから得られる舵角に基づいて車両の向きの変化を算出すると共に、ヨーレートセンサから得られるヨーレートに基づいて車両の向きの変化を算出し、それぞれ算出した車両の向きの変化の比較結果に基づいて、駐車支援制御の中断の必要性を判断することを特徴とする、駐車支援装置

によって解決される。

#### 【0 0 0 6】

本発明において、車両を目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援制御が開始されると、車両の移動距離と、舵角センサが検出する舵角及び／又はヨーレートセンサが検出するヨーレートとに基づいて車両位置が推定される。ところで、この車両位置は推定値であるため、舵角センサ及び／又はヨーレートセンサに故障等の異常が生じた場合には、実際の車両位置と相異なる場合がある。また、車両位置が舵角センサからの舵角情報を用いて推定される構成では、舵角センサからの舵角情報が実際の車両の向きを直接示す情報でないため、路面外乱に起因して車両位置の推定値と実際の車両位置との間に誤差が生ずる場合がある。従って、これらの不適切な状態を検出できない場合には、誤差を有する推定値を基に駐車支援制御が継続して実行されるので、駐車目標位置とは異なる不適切な位置に車両が導かれるという不都合が生じうる。これに対して、本発明では、車両の向きの変化が、舵角センサからの舵角及び車両の移動距離に基づいて算出されると共に、ヨーレートセンサからのヨーレートに基づいて算出される。この際、舵角センサ又はヨーレートセンサに故障等の異常が生じている状況下では、これらの独立して算出された車両の向きの変化の間に誤差が生ずる。また、ヨーレートセンサが検出するヨーレートは、舵角センサが検出する舵角とは異なり、実際の車両の向きを直接示す情報であるため、路面外乱により車両の向きに変化が生じた場合には、これらの独立して算出された車両の向きの変化に誤差が生ずる。従って、本発明によれば、舵角センサ及びヨーレートセンサからの各情報を独立して用いて車両の向きの変化を比較することで、システムの異常状態（例えば、舵角センサ又はヨーレートセンサに故障等の異常が生じている状態）や、路面外乱に起因して車両位置の推定値と実際の車両位置との間に誤差が生じている状態を検出することが可能となる。これにより、適切な状況下で駐車支援制御を中断することが可能となり、駐車支援制御の信頼性が大幅に向上する。

#### 【0 0 0 7】

上記課題は、請求項 2 に記載する如く、車両を駐車開始位置から目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援制御を行う駐車支援装置であって、

駐車支援制御実行中の車両の移動距離を算出する移動距離算出手段と、  
前記移動距離の間に生ずる車両の向きの変化を、前記移動距離と舵角センサから得られる舵角とに基づいて算出する第 1 算出手段と、  
前記移動距離の間に生ずる車両の向きの変化を、ヨーレートセンサから得られるヨーレートに基づいて算出する第 2 算出手段と、  
前記第 1 算出手段及び第 2 算出手段の算出結果を比較すると共に、比較結果に基づいて、駐車支援制御の中断の必要性を判断する判断手段とを含むことを特徴とする、駐車支援装置によっても解決される。

#### 【0 0 0 8】

本発明において、駐車支援装置は、車両を駐車開始位置から目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援制御を行う。本発明では、駐車支援制御実行中の車両の移動距離が算出され、当該移動距離と舵角センサから得られる舵角とに基づいて、当該移動距離の間に生ずる車両の向きの変化が算出される。また、一方では、当該移動距離の間に生ずる車両の向きの変化が、ヨーレートセンサから得られるヨーレートに基づいて算出される。ここで、舵角センサ又はヨーレートセンサに故障等の異常が生じている状況下では、これらの独立して算出された車両の向きの変化の間に誤差が生ずる。また、ヨーレートセンサが検出するヨーレートは、舵角センサが検出する舵角とは異なり、実際の車両の向きを直接示す情報であるため、路面外乱により車両の向きに変化が生じた場合には、これらの独立して算出された車両の向きの変化に誤差が生ずる。従って、本発明によれば、舵角センサ及びヨーレートセンサからの各情報を独立して用いて車両の向きの変化を算出・比較することで、システムの異常状態（例えば、舵角センサ又はヨーレートセンサに故障等の異常が生じている状態）を検出することや、路面外乱に起因した車両の向きの変化を検出することが可能となる。これにより、適切な状況下で駐車支援制御を中断することが可能となり、駐車支援制御の信頼性が大幅に向上する。

#### 【0 0 0 9】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施例について図面を参照して説明する。



## 【0010】

図1は、本発明による駐車支援装置の一実施例を具現化する駐車支援システムを示すシステム構成図である。図1に示す如く、駐車支援システムは、電子制御ユニット12（以下、「駐車支援ECU12」と称す）を中心に構成されている。電子制御ユニット12は、図示しないバスを介して互いに接続されたCPU、ROM、及びRAM等からなるマイクロコンピュータとして構成されている。ROMには、CPUが実行するプログラムや、車両の所定の諸元値（ホイールベース長L、オーバーオールギア比 $\eta$ 等）が格納されている。

## 【0011】

駐車支援ECU12には、高速通信バス等の適切なバスを介して、車両のヨー方向の角速度（ヨーレート $Y_r$ ）を検出するヨーレートセンサ14、ステアリングホイール（図示せず）の舵角 $H_a$ を検出する舵角センサ16、及び、車両の速度 $V$ を検出する車速センサ18が接続されている。車速センサ18は、各輪に配設され、車輪速に応じた周期でパルス信号を発生する車輪速センサであってよい。ヨーレートセンサ14、舵角センサ16及び車速センサ18の出力信号は、駐車支援ECU12に対して供給される。

## 【0012】

駐車支援ECU12には、また、リバースシフトスイッチ50及び駐車スイッチ52が接続されている。リバースシフトスイッチ50は、変速機レバーが後退位置に操作された場合にオン信号を出力し、それ以外の場合にオフ状態を維持する。また、駐車スイッチ52は、車室内に設けられ、ユーザによる操作が可能となっている。駐車スイッチ52は、常態でオフ状態に維持されており、ユーザの操作によりオン状態となる。駐車支援ECU12は、リバースシフトスイッチ50の出力信号に基づいて車両が後退する状況にあるか否かを判別すると共に、駐車スイッチ52の出力信号に基づいてユーザが駐車支援を必要としているか否かを判別する。

## 【0013】

駐車支援ECU12には、車両後部のバンパ中央部に配設されたバックモニタカメラ20、及び、車室内に設けられた表示モニタ22が接続されている。バック

クモニタカメラ 20 は、車両後方の所定角度領域における風景を撮影する CCD カメラであり、その撮影した画像信号を駐車支援 ECU 12 に供給する。駐車支援 ECU 12 は、リバースシフトスイッチ 50 及び駐車スイッチ 52 が共にオン状態にある場合に、表示モニタ 22 上にバックモニタカメラ 20 の撮像画像を表示する。このとき、表示モニタ 22 上には、例えば図 2 に示すように、撮像画像と共に駐車目標位置設定用タッチパネルが表示される。ユーザは、駐車目標位置設定用タッチパネルを用いて、撮像画像上の目標駐車枠（図中破線により指示）を実際の駐車枠（図中実線により指示）に合わせる操作を表示モニタ 22 上で行う。撮像画像上で目標駐車枠の位置が確定すると、駐車支援 ECU 12 は、車両の現在位置から撮像画像上の駐車目標枠内へと障害物を回避しつつ車両を導く目標軌跡（図 3 参照）を演算すると共に、目標軌跡上の各位置で転舵されるべき車輪の目標転舵角を演算する。

#### 【0014】

駐車支援 ECU 12 には、自動操舵手段 30、自動制動手段 32 及び自動駆動手段 34 が適切なバスを介して接続されている。駐車支援 ECU 12 は、車両が目標軌跡に沿って駐車目標枠内に導かれるように、自動操舵手段 30、自動制動手段 32 及び自動駆動手段 34 を制御する。即ち、駐車支援 ECU 12 は、自動駆動手段 34 及び自動制動手段 32 により車両を所定の速度で自動的に後退させつつ、各車両位置において自動操舵手段 30 により車輪を自動的に目標転舵角だけ転舵させ、駐車目標枠内に車両が到達した地点で自動制動手段 32 により車両を停止させる。このように本実施例の駐車支援システムによれば、ユーザが表示モニタ 22 上で駐車目標位置を設定するだけで、車両が当該駐車目標位置まで自動的に導かれる。但し、本発明は、特にこの駐車支援制御方法に限定されることなく、駐車支援制御は、自動操舵手段 30 による自動操舵を実行しつつ、クリープ力を利用して車両を移動させ、必要に応じて自動制動手段 32 により車両を停止させる制御であってもよい。

#### 【0015】

本実施例の駐車支援 ECU 12 は、この駐車支援制御実行中において、車速センサ 18 及び舵角センサ 16 の出力信号に基づいて、車両の移動距離、及び、車

両偏向角を算出している。車両の移動距離は、駐車支援制御開始時から現時点までの車両の移動距離として、車速センサ 18 の出力信号（車輪速パルス）を時間積分することによって算出される。車両偏向角は、図 3 に示すように、駐車支援制御開始時の車両の向き（車軸の向き）と現時点の車両の向きとのなす角度  $\theta$ （以下、「偏向角  $\theta$ 」という）として、数 1 の演算式で計算される。

【0016】

【数 1】

$$\theta_h = \int \gamma ds$$

ここで、 $\gamma$  は路面曲率を表わし、舵角センサ 16 から得られる舵角  $H_a$  に基づいて決定され、例えば  $\gamma = H_a / L \cdot \eta$  により演算される。 $L$  はホイールベース長、 $\eta$  は車両のオーバーオールギア比（車輪の転舵角に対する舵角  $H_a$  の比）である。また、 $ds$  は、微小移動距離であり、例えば舵角センサ 16 のサンプリング周期に相当する微小時間当たりの移動距離であってよく、車速センサ 18 の出力信号（車輪速パルス）を当該微小時間で積分することによって算出される。また、数 1 の全体の積分区間は、駐車支援制御開始時から現時点までの車両の移動距離である。即ち、数 1 の演算式で計算される偏向角  $\theta$  は、駐車支援制御開始地点から現地点までの微小移動距離毎に算出される偏向角  $\theta_1$  の総和となる。尚、路面曲率  $\gamma$  と舵角  $H_a$  との関係は、予め車両毎に取得された相関データに基づいてマップとして電子制御ユニット 12 の ROM に格納されていてよい。

【0017】

ここで、微小移動距離毎の偏向角  $\theta_1$  は、図 4 に示すように、当該微小移動距離を円周とする半径  $1/\gamma$  の円の中心角  $\theta_1$  に相当する。このため、駐車支援制御開始時の車両位置に対する現在の車両位置は、微小移動距離  $ds$  の履歴と偏向角  $\theta_1$  の履歴とに基づいて推定することができる。従って、本実施例の駐車支援 ECU 12 は、上述の駐車支援制御実行中、微小移動距離  $ds$  の履歴と偏向角  $\theta_1$  の履歴とに基づいて現在の車両位置を推定し、当該推定した車両位置に応じた

目標転舵角だけ車輪を自動的に転舵させることで、車両を目標軌跡に沿って駐車目標枠内へと導いている。

#### 【0018】

ところで、本実施例の駐車支援システムにおいては、上述の如く、車両を目標軌跡に沿って駐車目標枠内に導くことができるような目標転舵角が、目標軌跡上の各車両位置で予め決定されているため、駐車支援制御実行中に車両位置が正確に推定されている限り、車両を正確に目標軌跡に沿って駐車目標枠内に導くことができる。しかしながら、車両位置としては、上述の如く、車速センサ 18 及び舵角センサ 16 から得られた情報に基づく推定値が用いられる。このため、図 3 に概略的に示すように、システム異常（例えば、センサ自体の故障）や環境的外乱等に起因して推定車両位置 X と実際の車両位置 Y との間に誤差が生じた場合には、駐車目標位置とは異なる不適切な位置に車両を導いてしまうという不都合が生ずる。

#### 【0019】

特に舵角センサ 16 から得られる舵角  $H_a$  は、実際の車両の向きを直接示す情報でないため、路面外乱による車両の向きの変化を検出することができない。また、舵角センサ 16 から得られる舵角  $H_a$  は、車両の直進走行時の舵角値を零点舵角値とする相対的な舵角値であるため、零点舵角値に誤差がある場合には、舵角センサ 16 の舵角  $H_a$  と実際の車両の向きとが対応しないことになる。このため、舵角センサ 16 の機能自体に障害がない場合であっても、推定車両位置と実際の車両位置との間に誤差が生じる場合があり、このような誤差が生じていることを検出できない限り、上述の不都合が同様に生ずることになる。

#### 【0020】

これに対して、本実施例によれば、以下に詳説する如く、舵角センサ 16 の舵角  $H_a$  に基づく偏向角  $\theta$  に加えて、ヨーレートセンサ 14 が検出するヨーレート  $Y_r$  に基づく偏向角  $\theta$  を算出し、これら双方の偏向角  $\theta$  を比較することで、推定車両位置と実際の車両位置との間に誤差が生じていることを検出することを可能とし、上述の不都合を防止することを可能とする。以下説明の都合上、駐車支援 ECU 12 が車速センサ 18 及び舵角センサ 16 の出力信号に基づいて算出する

(即ち、上述の数1により算出する) 車両偏向角 $\theta$ を偏向角 $\theta_h$ と称し、ヨーレートセンサ14のヨーレート $Y_r$ に基づいて算出する車両偏向角 $\theta$ を偏向角 $\theta_y$ と称する。

#### 【0021】

具体的には、本実施例の駐車支援ECU12は、駐車支援制御実行中において、車速センサ18及び舵角センサ16の出力信号に基づいて偏向角 $\theta_h$ を算出すると共に、ヨーレートセンサ14の出力信号に基づいて車両偏向角 $\theta_y$ を算出する。偏向角 $\theta_y$ は、数2の演算式に示すように、ヨーレートセンサ14のヨーレート $Y_r$  ( $Y_r = d\theta_{yaw}/dt$ 、 $\theta_{yaw}$ : ヨー角) を時間積分することにより算出される。

#### 【0022】

##### 【数2】

$$\theta_y = \int Y_r dt$$

ここで、数2の積分区間は、数1の積分区間に対応しており、駐車支援制御開始時点から現時点までである。また、偏向角 $\theta_y$ の算出サイクルは、偏向角 $\theta_h$ の算出サイクルに対応しており、例えば移動距離5m毎であってよい。

#### 【0023】

本実施例の駐車支援ECU12は、それぞれ同時刻(同一車両位置)で算出される2つの偏向角 $\theta_h$ 、 $\theta_y$ の大きさを算出サイクル毎に比較し、これらの差異が所定の閾値より大きい場合には、ヨーレートセンサ14若しくは舵角センサ16に故障等の異常が生じているか、若しくは、推定車両位置と実際の車両位置との間に誤差が生じていると判断し、駐車支援制御の中止(又は、目標軌跡の再設定)を実行する。一方、2つの偏向角 $\theta_h$ 、 $\theta_y$ の大きさの差異が所定の閾値より大きくない場合には、駐車支援制御が継続される。尚、偏向角 $\theta_h$ 、 $\theta_y$ の算出・比較処理は、駐車支援制御開始時点から駐車目標位置に到達する時点まで実行される。

## 【0024】

ところで、ヨーレートセンサ14が検出するヨーレート $Y_r$ は、舵角センサ16が検出する舵角 $H_a$ とは異なり、実際の車両の向きを直接示す情報であるため、路面外乱による車両の向きの変化を検出することが可能である。従って、偏向角 $\theta_h$ と偏向角 $\theta_y$ との比較を行うことなく、偏向角 $\theta_y$ の履歴（変化態様）のみを監視するによって、偏向角 $\theta_h$ の履歴を監視することによっては検出できない路面外乱を検出することが可能である。しかしながら、偏向角 $\theta_y$ の履歴のみを監視するだけでは、ヨーレートセンサ14に故障等の異常が生じている場合に、当該異常状態を検出することができない。従って、偏向角 $\theta_y$ の履歴のみを監視するだけでは、ヨーレートセンサ14の異常に起因して路面外乱が検出されず若しくは路面外乱が誤検出される場合があり、車両が駐車目標位置とは異なる不適切な位置に導かれたり、若しくは、駐車支援制御が無用に中止されるという不都合が生ずる。

## 【0025】

一方、ヨーレートセンサ14若しくは舵角センサ16に故障等の異常が生じている状況下では、2つの偏向角 $\theta_h$ 、 $\theta_y$ の差異が大きくなる。また、ヨーレートセンサ14が検出するヨーレート $Y_r$ は、上述の如く、舵角センサ16が検出する舵角 $H_a$ とは異なり、実際の車両の向きを直接示す情報であるため、路面外乱により実際の車両の向きに変化が生じた場合には、2つの偏向角 $\theta_h$ 、 $\theta_y$ の差異が大きくなる。

## 【0026】

従って、本実施例によれば、偏向角 $\theta_h$ と偏向角 $\theta_y$ との差異を評価することにより、ヨーレートセンサ14若しくは舵角センサ16に故障等の異常が生じている状態を検出することができると共に、路面外乱等により推定車両位置と実際の車両位置との間に誤差が生じている状態を検出することができる。このため、本実施例によれば、ヨーレートセンサ14若しくは舵角センサ16に故障等の異常が確実に検出されると共に、駐車目標位置とは異なる不適切な位置に車両が導かれることが確実に防止される。従って、本実施例によれば、駐車支援システムの信頼性が大幅に向上する。

## 【0027】

次に、上述の実施例の代替実施例について説明する。本代替実施例では、上述の微小移動距離毎の偏向角  $\theta_1$  に代わって、ヨーレートセンサ 14 のヨーレート  $Y_r$  を微少時間で積分することによって得られる偏向角  $\theta_1'$  が、駐車支援制御実行中の車両位置の推定に用いられる。この場合であっても、駐車支援制御開始時の車両位置に対する現在の車両位置は、微小移動距離  $d_s$  の履歴と、当該微小移動距離に対応する微少時間当たりの偏向角  $\theta_1'$  の履歴とに基づいて推定することができる。

## 【0028】

ところで、上述の如く、ヨーレートセンサ 14 が検出するヨーレート  $Y_r$  は、上述の如く、実際の車両の向きを直接示す情報であるため、路面外乱による車両の向きの変化を検出することが可能である。しかしながら、本代替実施例においても、ヨーレートセンサ 14 に故障等の異常が生じている場合に、当該異常状態を検出することができないため、ヨーレートセンサ 14 の異常に起因して、駐車目標位置とは異なる不適切な位置に車両が導かれるという不都合が生ずる。

## 【0029】

そこで、本代替実施例では、上述の実施例と同様、駐車支援制御実行中において、車速センサ 18 及び舵角センサ 16 の出力信号に基づいて偏向角  $\theta_h$  が算出されると共に、ヨーレートセンサ 14 の出力信号に基づいて車両偏向角  $\theta_y$  が算出される。また、本代替実施例では、それぞれ同時刻（同一車両位置）で算出される 2 つの偏向角  $\theta_h$ 、 $\theta_y$  の大きさが算出サイクル毎に比較され、これらの差異が所定の閾値より大きい場合には、ヨーレートセンサ 14 若しくは舵角センサ 16 に故障等の異常が生じていると判断し、駐車支援制御が中止される。

## 【0030】

従って、本代替実施例によれば、偏向角  $\theta_h$  と偏向角  $\theta_y$  との差異を評価することにより、ヨーレートセンサ 14 若しくは舵角センサ 16 に故障等の異常が生じている状態を検出することができ、駐車目標位置とは異なる不適切な位置に車両が導かれることを防止することができる。

## 【0031】

尚、本代替実施例において、駐車支援制御実行中に、車両位置をヨーレートセンサ 14 に基づいて推定すると共に、車両位置を車速センサ 18 及び舵角センサ 16 の出力信号に基づいて更に推定する構成も可能である。この場合であっても、これら双方の推定車両位置の誤差を評価することで、ヨーレートセンサ 14 若しくは舵角センサ 16 に故障等の異常が生じている状態を検出することが可能である。

#### 【0032】

尚、上述の各実施例において、「偏向角」が特許請求の範囲に記載の「車両の向きの変化」に相当する。

#### 【0033】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

#### 【0034】

例えば、上述した実施例において、各偏向角  $\theta_h$ 、 $\theta_y$  を算出するための積分区間は、駐車支援制御開始時点から現時点までとしているが、本発明は、特にこれに限定されることはなく、双方の積分区間が対応している限り、例えば、移動距離 5 m を越えた時点以降の積分区間を、現時点より移動距離 5 m 手前の時点から現時点までとしてもよい。この場合であっても、2つの偏向角  $\theta_h$ 、 $\theta_y$  の大きさを算出サイクル毎に比較することで、上述した実施例と同様の効果を得ることができる。

#### 【0035】

また、上述した実施例では、駐車支援制御開始時の車両の向きと現時点の車両の向きとのなす角度が偏向角  $\theta$  として比較されているが、偏向角  $\theta$  と一対一に対応する任意のパラメータ同士が比較されてもよく、例えば目標駐車枠に収まった状態の車両の向きと現時点の車両の向きとのなす角度  $\alpha$  (図3参照) が比較されてもよい。この場合、角度  $\alpha$  は、駐車支援制御開始時の車両の向きと目標駐車枠に収まった状態の車両の向きとのなす角度  $\beta$  (既知) 及び偏向角  $\theta$  を用いて、 $\beta - \theta$  として求めることができる。



## 【 0 0 3 6 】

## 【発明の効果】

本発明によれば、システムの異常を検出することが可能となり、駐車支援制御の信頼性を高めることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明による駐車支援装置の一実施例を具現化する駐車支援システムを示すシステム構成図である。

## 【図 2】

表示モニタ 2 2 上の駐車目標位置設定用タッチパネルの一例を示す図である。

## 【図 3】

推定車両位置 X と実際の車両位置 Y との間に誤差が生じている状態を示す説明図である。

## 【図 4】

現在の車両位置の推定方法の説明図である

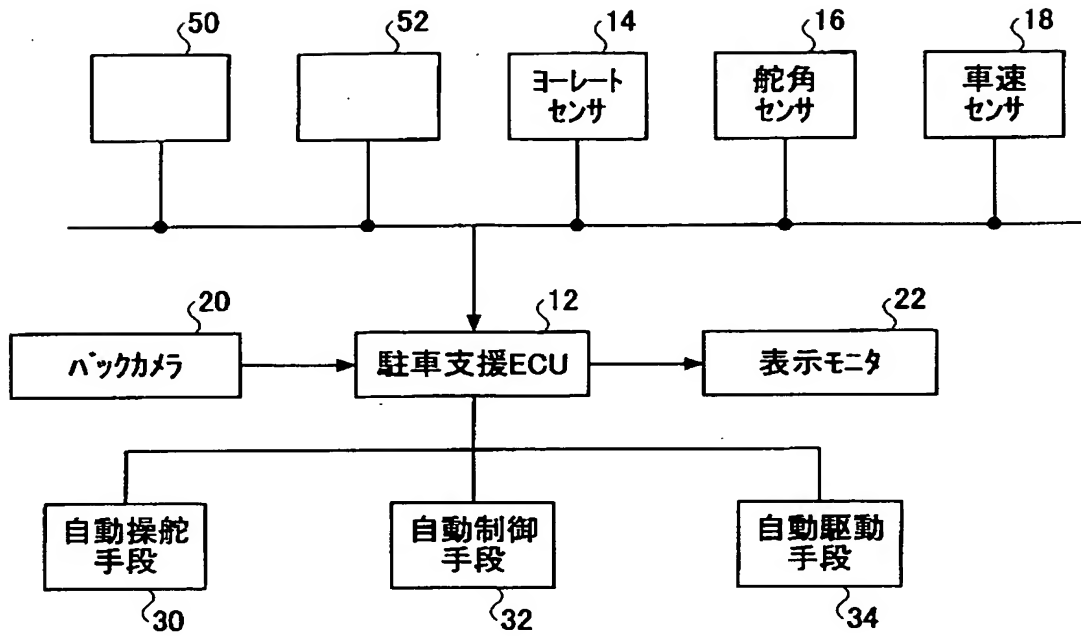
## 【符号の説明】

- 1 2     駐車支援 E C U
- 1 4     ヨーレートセンサ
- 1 6     舵角センサ
- 1 8     車速センサ
- 2 0     バックモニタカメラ
- 2 2     表示モニタ
- 3 0     自動操舵手段
- 3 2     自動制動手段
- 3 4     自動駆動手段
- 5 0     リバースシフトスイッチ
- 5 2     駐車スイッチ

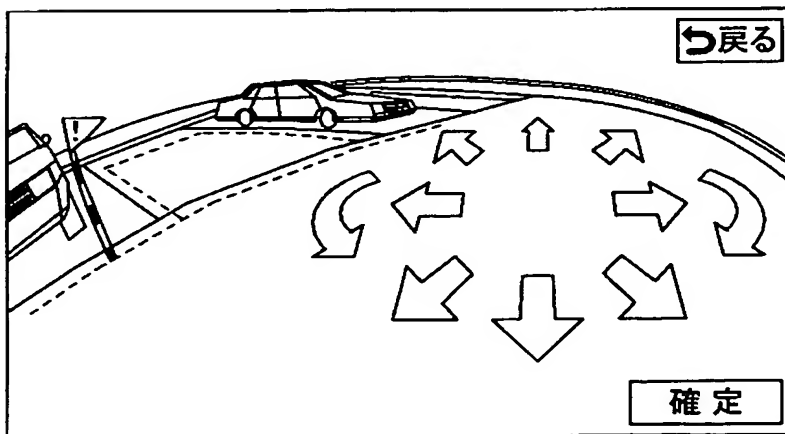
【書類名】

図面

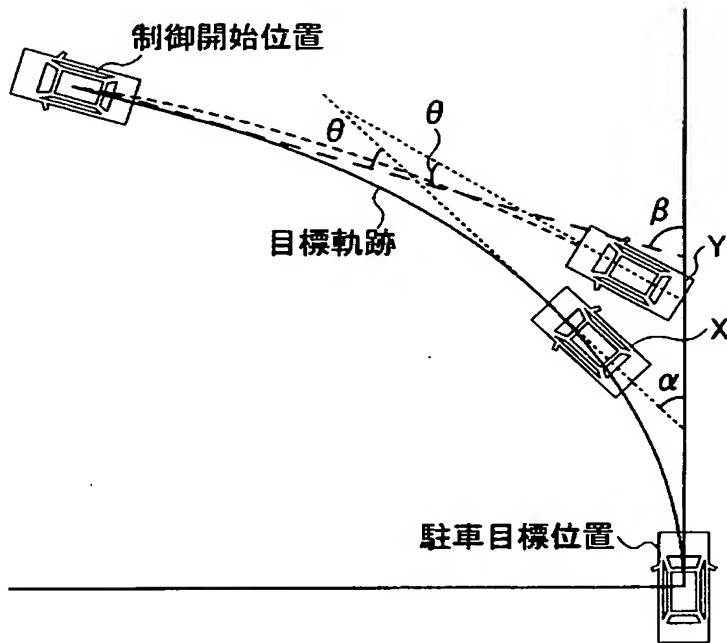
【図 1】



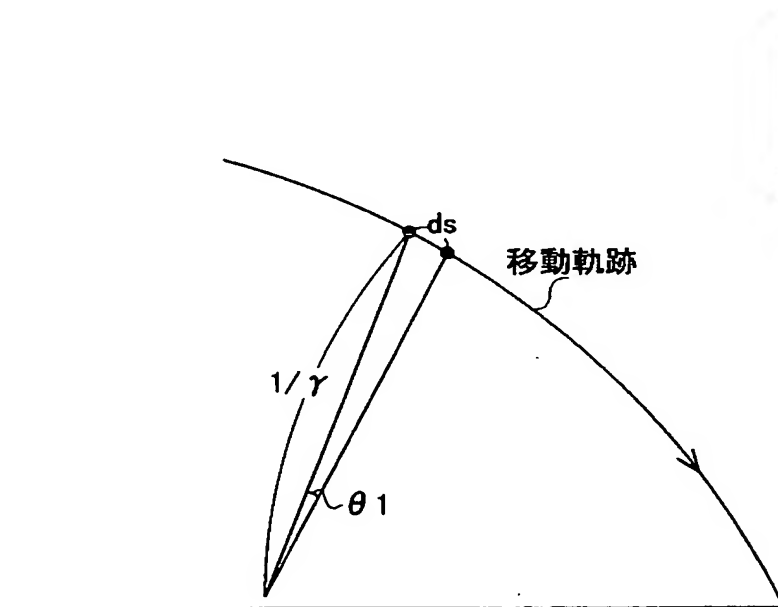
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、システムの異常を検出することを可能とし、駐車支援制御の信頼性を高めることを課題とする。

【解決手段】 本発明は、車両を目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援制御を行う駐車支援装置において、車両の移動距離、及び、舵角センサから得られる舵角に基づいて車両の向きの変化を算出すると共に、ヨーレートセンサから得られるヨーレートに基づいて車両の向きの変化を算出し、それぞれ算出した車両の向きの変化の比較結果に基づいて、駐車支援制御の中断の必要性を判断することを特徴とする。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 8 8 6 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 8 8 6 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 0 0 1 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地

氏 名 アイシン精機株式会社